

RADAR EQUIPMENT

Patent Number: JP60061669
 Publication date: 1985-04-09
 Inventor(s): TSUDOU MASANOBU; others: 03
 Applicant(s): MITSUBISHI DENKI KK
 Requested Patent: ☐ JP60061669
 Application Number: JP19830170673 19830914
 Priority Number(s):
 IPC Classification: G01S13/56; G01S13/88
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To enable a highly accurate identification of a target with a small- scale equipment by using not only the radar sectional area of the target but also the absolute speed thereof as means for identifying the type of the target.
CONSTITUTION: The relative speed from a Doppler filter 4 and the speed of own airplane obtained from other equipment through an interface circuit 10 are inputted into an absolute speed calculation circuit 9. The absolute speed calculated with the absolute speed calculation circuit 9, the radar sectional area calculated with a radar sectional area calculation circuit 5 and the altitude of the own airplane obtained from other equipment through the interface circuit 10 are inputted into a target identification circuit to identify the target.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

資料③

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-61669

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月9日

G 01 S 13/56
13/887259-5J
7259-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーダ装置

⑮ 特 願 昭58-170673

⑯ 出 願 昭58(1983)9月14日

⑰ 発 明 者 津 藤 正 信 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑱ 発 明 者 久 永 彰 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑲ 発 明 者 木 之 下 裕 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社伊丹工場内
 ⑳ 発 明 者 安 福 正 樹 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
 ㉒ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーダ装置

2. 特許請求の範囲

アンテナで受信した信号により目標までの距離を検出する回路と、目標と自己の相対速度を検出する回路と、これらの回路で求めた相対速度と距離からレーダ断面積を計算する回路と、上記相対速度と自己の速度から目標の絶対速度を計算する回路と、上記レーダ断面積と絶対速度と自己の高度から目標の種類識別を行う回路とを備えたレーダ装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、レーダ装置における目標の種類識別に関するものである。

パルスドブラレーダ装置を第1図に示す。図において、(1)はアンテナ、(2)は(1)に接続された受信器、(3)は(2)に接続されたレンジゲート、(4)は(3)に接続されたドブラフィルタ、(6)は(3)および(4)に接続されたレーダ断面積計算回路、(6)は(6)に接続さ

れた目標識別回路である。

このようなパルスドブラレーダ装置において、無走査広域域のレーダ装置でも、高い目標識別精度を得るために、従来第3図に示すものが用いられた。

第3図において、(21)～(6)は第1図と同一または同一機能のものである。また、(21)、22、22、22と、(3)、23、23、23と、(4)、24、24、24はそれぞれ全く同一のものである。

(1)および20は、和信号および差信号を受信する手段を有するモノパルスアンテナ、(7)および20は、(4)と24および24と24にそれぞれ接続された方位検出回路、(8)は(7)および20に接続されたアンテナゲイン計算回路である。

次に動作について説明する。第1図に示すパルスドブラレーダ装置において、アンテナ(1)で受信される信号は、受信器(2)で所定のレベルまで増幅され、レンジゲート(3)に輸入される。レンジゲート(3)は目標までの距離Rを検出するとともに、受信信号を次のドブラフィルタ(4)に輸入する。ドブ

(2)

ラファイタ(4)では、目標の相対速度 V_R と、目標からの受信電力 P_r が検出される。

ドブラファイタ(4)からの受信電力 P_r と、レンジゲート(3)からの距離 R は、レーダ断面積計算回路(6)に入力され、次式に従って、目標のレーダ断面積 σ が計算される。

$$\sigma = K \cdot P_r \cdot R^4 \quad (1)$$

ここに、

K : 定数

計算されたレーダ断面積 σ は、目標識別回路(6)に入力され、 σ の大きさにより、目標の種類が識別される。例えば、第2図に示すような後方から接近する目標を検出する航空機搭載のレーダ装置を考えると、レーダ装置の対象目標はミサイルや航空機などが考えられる。典型的な場合には、航空機のレーダ断面積はミサイルのレーダ断面積の100倍程度の値を持つので、レーダ断面積の値により目標の識別が可能である。

以上の説明は、目標の方位により、アンテナゲインが異ならないとの仮定に基づいている。アン

特開昭60-61669(2)

テナビームを走査するレーダ装置では、常にアンテナゲインが最大の位置で目標を捕えると考えて良いので、上記仮定が成り立つ。しかし、無走査広領域のレーダ装置では、目標の方位によりアンテナゲインが大きく異なるので、方位を検出しないうち、レーダ断面積を正確に計算できない。すなわち、(1)式における K が定数ではなく、方位の関数と考えられ、(1)式は(2)式に書き改められる。

$$\sigma = K' \cdot G(\theta_{Az}, \theta_{El}) \cdot P_r \cdot R^4 \quad (2)$$

ここに、

K' : 定数

θ_{Az} : 水平面内の方位

θ_{El} : 垂直面内の方位

$G(\theta_{Az}, \theta_{El})$: θ_{Az}, θ_{El} の方位におけるアンテナゲイン

したがって、無走査広領域のレーダ装置では、図1の構成で(1)式に従ってレーダ断面積の計算を行えば、レーダ断面積 σ が正しく計算されず、目標の識別精度が大きく劣化する。そのため、目標の方位を検出し、(2)式に従ってレーダ断面積を計

算し、目標の識別を行う必要がある。そのための装置として、例えば第3図に示すパルスドブラレーダ装置が考えられる。

第1図と異なる動作だけについて説明する。

モノパルスアンテナ(11)で受信される和信号と差信号は、各々の受信系に入力される。ドブラファイタ(4)からの和信号受信電力と、ドブラファイタ(4)からの差信号受信電力は、方位検出回路(7)に入力され、両者を比較することにより、水平面内の方位 θ_{Az} が検出される。

垂直面内の方位 θ_{El} も、水平面内の方位 θ_{Az} と全く同様にして検出される。

水平面内の方位 θ_{Az} と垂直面内の方位 θ_{El} は、アンテナゲイン計算回路(8)に入力され、目標の方位のアンテナゲイン $G(\theta_{Az}, \theta_{El})$ が出力される。

レーダ断面積計算回路(6)には、レンジゲート(3)からは目標までの距離 R が、ドブラファイタ(4)からは受信電力 P_r が、アンテナゲイン計算回路(8)からはアンテナゲイン $G(\theta_{Az}, \theta_{El})$ が入力され、(2)式に従ってレーダ断面積 σ が計算される。

従来の無走査広領域レーダ装置は以上のように構成されているので、目標の識別精度を向上させるためには、 σ 系統の受信系を必要とし、装置の規模が大きくなる欠点があった。

この発明は上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、目標の種類識別の手段として、目標のレーダ断面積だけでなく、目標の絶対速度をあわせて用いることにより、無走査広領域レーダ装置において、装置規模があまり大きくならずに、高精度な目標識別が可能となるパルスドブラレーダ装置を提供することを目的としている。

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第4図において、(1)~(6)は従来のパルスドブラレーダ装置と同一または同一機能のものである。(11)は他装置(航法装置)に接続されたインターフェース回路、(8)は(4)および(11)に接続された絶対速度計算回路である。

第4図の発明において、従来技術と異なる動作だけを説明する。

ドブラフィルタ(4)からの相対速度 V_R と、他装置(航法機器)からインターフェース回路(10)を通して得られる母機速度 V_A/c が、絶対速度計算回路(9)に入力される。

第2図に示すような、後方から接近する目標を検出する航空機搭載のレーダ装置を考えると、後方から接近する目標の絶対速度 V_A は次式で与えられる。

$$V_A = V_R + V_A/c \quad (3)$$

絶対速度計算回路(9)で、(3)式により計算された絶対速度 V_A と、レーダ断面積計算回路(6)で計算されたレーダ断面積 σ と、他装置(航法機器)からインターフェース回路(10)を通して得られる母機高度は、目標識別回路(8)に入力され、次に示す方法で、目標の識別を行う。

例えば、ミサイルと航空機の識別を行うとする。

レーダ断面積については、前述したように、一般的に航空機の方がミサイルよりも大きい。絶対速度については、最小飛行速度は航空機の方が小さく、最大飛行速度はミサイルの方が大きい。典

特開昭60-61669(3)

型的な場合には、ミサイルと航空機のレーダ断面積と絶対速度は、第3図に示す範囲に存在する。例えば図中に示した識別境界で、ミサイルと航空機の識別を行うならば、レーダ断面積と絶対速度の2つの情報を用いているので、レーダ断面積だけによる識別よりも識別精度が良い。さらに、高度により、ミサイルと飛行機の飛行可能速度範囲は変化するので、インターフェース回路(10)から入力される母機高度に対応して、絶対速度の識別境界値を変化させることにより、高精度の目標識別が可能となる。

上記実施例では、母機高度ごとに絶対速度の識別境界値を変化させたが、各高度における平均的な飛行可能速度範囲から識別境界値を設定し、母機高度を用いないことも可能である。ただし、この場合には、識別精度がやや悪くなる。

また、上記実施例では、後方から接近する目標を検出するレーダ装置を考慮して、絶対速度を(3)式で計算したが、前方から接近する目標を検出するレーダ装置を考慮する場合には、(3)式のかわりに次

式で絶対速度の計算を行えば、全く、同じ発明の効果が得られる。

$$V_A = V_R - V_A/c \quad (4)$$

ここに、

V_A : 目標の絶対速度

V_R : 相対速度

V_A/c : 母機速度

以上のように、この発明によれば、目標の種類識別の手順として、目標のレーダ断面積だけでなく、目標の絶対速度をあわせて用いる構成としたので、無走査広域レーダ装置において、装置規模があまり大きくなりながら、高精度な目標識別が可能となる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のパルスドブラレーダ装置のブロック図、第2図は後方から接近する目標を検出する航空機搭載レーダ装置の説明図、第3図は、従来の、無走査広域でも高精度目標識別の可能なパルスドブラレーダ装置のブロック図、第4図は、この発明の一実施例による無走査広域でも高精

度目標識別の可能なパルスドブラレーダ装置のブロック図、第5図は、第4図の目標識別方法を示す概念図である。

図において、(1)はアンテナ、(11)、(12)はモノパルスアンテナ、(21)、(22)、(23)、(24)は受信器、(31)、(32)、(33)はレンジゲート、(41)、(42)、(43)、(44)はドブラフィルタ、(61)はレーダ断面積計算回路、(62)は目標識別回路、(71)、(72)は方位検出回路、(81)はアンテナゲイン計算回路、(91)は絶対速度計算回路、(101)はインターフェース回路である。

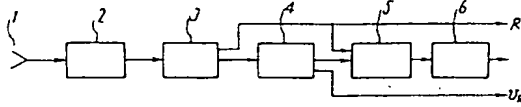
なお、各図中同一行号は同一または相当部分を示すものとする。

代理人 大 岩 増 雄

(4)

特開昭 60- 61669(4)

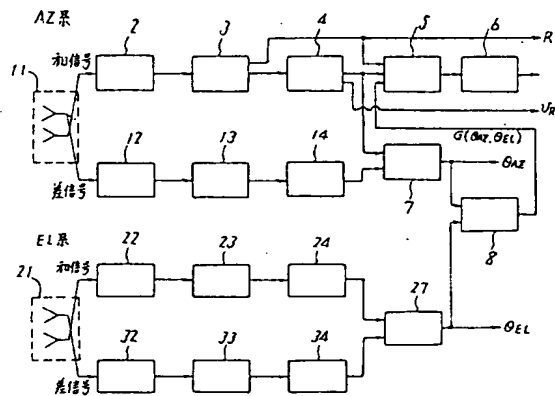
第 1 図



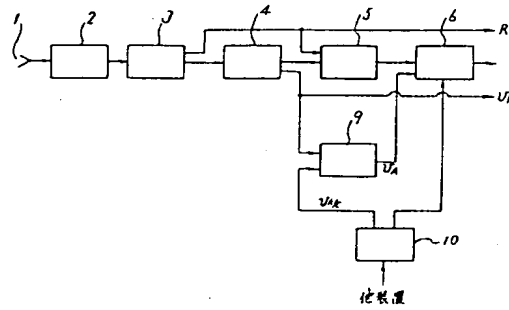
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

